

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

|  |  |
|--|--|
| In re application of:<br>Norio SAKAI et al.<br>Serial No.: Currently unknown<br>Filing Date: Concurrently herewith<br>For: LAMINATED CERAMIC ELECTRONIC<br>COMPONENT AND METHOD OF PRODUCING<br>THE SAME |  |
|--|--|

**TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENTS**

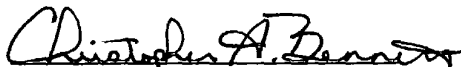
Mail Stop PATENT APPLICATION  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of each of Japanese Patent Application No. **2002-207167** filed **July 16, 2002**, from which priority is claimed under 35 U.S.C. 119 and Rule 55b. Acknowledgement of the priority document is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

Date: July 15, 2003



Attorneys for Applicant(s)  
Joseph R. Keating  
Registration No. 37,368

Christopher A. Bennett  
Registration No. 46,710

**KEATING & BENNETT LLP**  
**10400 Eaton Place, Suite 312**  
**Fairfax, VA 22030**  
**Telephone: (703) 385-5200**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-288091

(43)Date of publication of application : 25.11.1988

(51)Int.Cl.

H05K 3/12  
H05K 1/02

(21)Application number : 62-123398

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 20.05.1987

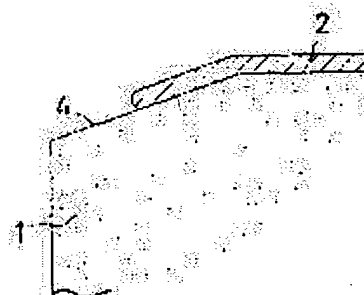
(72)Inventor : HATORI MASAKAZU  
SATO HIDEKI  
MIZUNOYA NOBUYUKI

## (54) CIRCUIT BOARD

## (57)Abstract:

PURPOSE: To prevent sagging and cracks of a metallized layer, by providing an inclined surface at the region where the surface intersects with the side of a ceramic substrate, so that the inclined surface supports the peripheral part of metallized paste applied on the substrate.

CONSTITUTION: A ceramic substrate 1 has a peripheral inclined surface 4 in the region where the periphery of the surface intersects with the periphery of the side of the substrate, the inclined surface 4 being inclined downwards from the surface to the side of the substrate. The angle of inclination and a length of the peripheral inclined surface 4 are determined according to certain conditions such as a type of used metallizing paste or the like. The surface of the ceramic substrate 1 is covered with a metallized layer 2 of tungsten or molybdenum. In order to form the metallized layer 2, metallizing paste is applied on the surface of the ceramic substrate 1 in a predetermined thickness by means of the printing process. The peripheral part of the metallizing paste thus applied flows along the peripheral inclined surface 4 provided in the region where the surface of the ceramic substrate 1 intersects with the side thereof, and is adhered thereon. Thereby, the metallizing paste is allowed to be baked desirably and uniformly both in the central and peripheral regions.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開昭63-288091

(43) 公開日 昭和63年(1988)11月25日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 5 K 3/12

H 0 5 K 1/02

審査請求 \*

(全4頁)

(21) 出願番号 特願昭62-123398

(22) 出願日 昭和62年(1987)5月20日

(71) 出願人 999999999

株式会社東芝

\*

(72) 発明者 \*

\*

\*

(54) 【発明の名称】 回路基板

(57) 【要約】 本公報は電子出願前の出願データであるため要約のデータは記録されません。

**【特許請求の範囲】**

セラミックス基板と、このセラミックス基板の表面にメタライズペーストを塗布し焼成して形成されたメタライズ層とを具備し、前記セラミックス基板の表面と側面とが交差する部分に、前記セラミックス基板の表面に塗布したメタライズペーストの周縁部分を受ける傾斜面が形成されていることを特徴とする回路基板。

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭63-288091

⑤ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)11月25日

H 05 K 3/12  
1/02B-6736-5F  
A-6412-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑬ 発明の名称 回路基板

⑭ 特 願 昭62-123398

⑮ 出 願 昭62(1987)5月20日

⑯ 発 明 者 羽 鳥 雅 一 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

⑰ 発 明 者 佐 藤 英 樹 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

⑱ 発 明 者 水 野 谷 信 幸 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 鈴 江 武 彦 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

回路基板

## 2. 特許請求の範囲

セラミックス基板と、このセラミックス基板の表面にメタライズペーストを塗布し焼成して形成されたメタライズ層とを具備し、前記セラミックス基板の表面と側面とが交差する部分に、前記セラミックス基板にの表面に塗布したメタライズペーストの周縁部分を受ける隔断面が形成されていることを特徴とする回路基板。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

本発明はセラミックス基板の表面にメタライズ層を形成してなる回路基板に関する。

(従来の技術)

回路基板においてはセラミックス基板が用いられており、このセラミックス基板の表面にタングステン(W)またはモリブデン(Mo)からな

るメタライズ層を形成し、このメタライズ層の表面に導体層としてニッケル(Ni)めっきなどのめっき層を形成し、さらにこのめっき層にハンダ付によりSMTチップなどの半導体チップを取付けるようにしている。

そして、前記メタライズ層はセラミックス基板の表面にタングステンまたはモリブデンからなるメタライズペーストをスクリーン印刷により塗布し、さらに塗布したメタライズペーストを焼成して形成している。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、この従来の回路基板においては歩留りは必ずしも十分ではなかった。そこで、本発明者は種々の実験研究を行なった結果次のような問題点があることを見出した。

すなわち、第4図および第5図で示すようにセラミックス基板1の表面にメタライズ層2を形成するためにメタライズペーストを塗布すると、メタライズペーストの周縁部分が流動してセラミックス基板1の表面から側面に垂れ出して付着する

## 特開昭63-288091(2)

ことがある。そして、セラミックス基板1に塗布したメタライズペーストを焼成すると、第5図に示すようにセラミックス基板1の側面に垂れたメタライズペーストの周縁部分から基板1の表面に塗布したメタライズペーストの部分にかけてクラック3が発生することがある。このため、クラックをもった品質の良くないメタライズ層2が形成され、メタライズ層2の表面にめっき層を良好に形成することが困難となり、半導体チップを確実に取りつけることができなくなることがある。

本発明は前記事情に基づいてなされたもので、セラミックス基板の表面に塗布したメタライズペーストの周縁部分にクラックが発生することを防止した高品質の回路基板を提供することを目的とするものである。

## 〔発明の構成〕

(問題点を解決するための手段と作用)

前記目的を達成するために本発明の回路基板は、セラミックス基板と、このセラミックス基板の表面にメタライズペーストを塗布し焼成して形

成すると、セラミックス基板1の側面に垂れたメタライズペーストの部分にクラックが発生する。これはセラミックス基板1の側面に垂れたメタライズペーストの厚さが基板表面のペースト塗布厚さに比して厚肉であるために、基板側面に垂れたメタライズペーストの部分と基板表面に塗布されたメタライズペーストの部分に発生する熱応力の大きさが夫々異なるためであると考えられる。

そこで、発明者はセラミックス基板の表面に塗布したメタライズペーストの周縁部分の厚さを基板表面におけるメタライズペーストの厚さと同じ大きさに保持できるようにセラミックス基板の構成を改良することに着手して、さらに研究を重ねた結果、セラミックス基板の表面と側面とが交差する部分に傾斜面を形成し、この傾斜面でセラミックス基板の表面に塗布したメタライズペーストの周縁部分を受けると、ペーストの周縁部分が基板表面のペースト塗布厚さと同じ厚さをもって前記傾斜面に付着し基板側面に垂れるこ

と成されたメタライズ層とを具備し、前記セラミックス基板の表面と側面とが交差する部分に、前記メタライズペーストの周縁部分を受けける傾斜面が形成されていることを特徴とするものである。

本発明の発明者はセラミックス基板の表面に塗布したメタライズペーストにおけるクラックの発生を防止するためについて種々研究を重ねてきた。まず、本発明者はセラミックス基板の表面に塗布したメタライズペーストの周縁部分が基板側面に垂れる場合に、ペーストにクラックが発生する原因について考察した。この結果、次ぎのことがわかった。第4図に示すようにセラミックス基板1の表面にメタライズ層2を形成するために塗布したメタライズペーストの周縁部分は、セラミックス基板1の表面と側面とが交差する直角の角部を回り込んで基板側面に垂れ、この直角な角部を回り込んで基板側面に垂れたメタライズペーストの周縁部分の厚さが基板表面におけるメタライズペーストの塗布厚さに比して厚肉となる。そして、セラミックス基板1に塗布したメタライズペース

トが無いことを見出した。すなわち、セラミックス基板の表面に塗布したメタライズペーストが側面に垂れてクラックが発生するという原因を取除くことが出来ることを見出した。

本発明はこの知見に基づいてなされたものである。

本発明の回路基板を第1図および第2図について説明する。なお、第4図および第5図と同一部分は同じ符号を付して示している。

セラミックス基板1はアルミナ( $Al_2O_3$ )、窒化アルミニウム( $AlN$ )などのセラミックスで形成したものを対象にできる。なかでも窒化アルミニウムからなる基板は高い熱伝導率を有している。このセラミックス基板1の表面周縁と側面の周縁とが交差する部分には、基板表面から基板側面に向けて下向きに傾斜する周縁傾斜面4が形成してある。この周縁傾斜面4はセラミックス基板1の表面にセラミックスペースト層2を形成するために塗布したメタライズペーストの周縁部分を受けて基板側面に垂れることを防止する

## 特開昭63-288091(3)

ためのものである。この周縁傾斜面4の傾斜角度および長さはメタライズペーストの種類などの条件に応じて設定する。例えばメタライズペーストがタングステンの場合には、周縁傾斜面4の傾斜角度は $45^\circ$ 、長さは $0.1\mu$ である。セラミックス基板1の表面にはタングステンまたはモリブデンからなるメタライズ層2が形成してある。このメタライズ層2はセラミックス基板1の表面にメタライズペーストを印刷法により塗布した後に焼成して形成したものである。このメタライズ層2を形成するに際して、メタライズペーストをセラミックス基板1の表面に印刷法により所定の厚さをもって塗布すると、メタライズペーストの周縁部分がセラミックス基板1の表面と側面との交差部分に形成した周縁傾斜面4に流動して付着する。つまり、メタライズペーストの周縁部分は周縁傾斜面4にて停止して、セラミックス基板1の側面にまで流れて垂れ下がらない。また、セラミックス基板1の周縁傾斜面4に付着したメタライズペーストの周縁部分の厚さは、セラミックス基

板1の表面に塗布したメタライズペーストの厚さと略同じ大きさとなる。このため、セラミックス基板1の表面に塗布したメタライズペーストを焼成すると、ペーストの周縁部分にクラックが発生せず、メタライズペーストの中央部分と周縁部分が夫々良好な状態で均一に焼成される。これはメタライズペーストの中央部分に発生する熱応力と周縁部分に発生する熱応力とが同じ大きさであるためであると考えられる。従って、セラミックス基板の表面に形成されたメタライズ層2はクラックが無い良質なものである。

なお、メタライズ層2の表面にはNiめっきなどのめっき層を形成する。このめっきはメタライズ層2が良質であるから良好に行なえる。また、めっき層にはSiチップなどの半導体チップをハンダ付けにより取付ける。

さらに、セラミックス材基板の周縁傾斜面の形状は前述したものに限らない。例えば、第3図(a)~(g)に夫々示すようにセラミックス基板の周縁傾斜面の形状を採用することも可能であ

る。

## (実施例)

本発明例： 窒化アルミニウム焼結体からなる基板の表面と側面とが交差する部分に傾斜角度 $45^\circ$ 、長さ $0.1\mu$ の周縁傾斜面を機械加工により形成した。この基板の表面にスクリーン印刷によりWペーストを厚さ $25\mu$ で塗布した。この場合、塗布したWペーストの周縁部分は流動して基板の周縁傾斜面に付着停止した。また、Wペーストの周縁部分の厚さは $25\mu$ であった。そして、基板に塗布したWペーストを温度 $1420^\circ\text{C}$ 、1時間の条件で焼成してメタライズ層を形成した。形成されたメタライズ層を検査したところクラックの発生は全く認められず、メタライズ層全体が良好な状態であった。

比較例： 周縁傾斜面を持たない窒化アルミニウムからなる基板の表面に、Wペーストを用いて本発明例と同じ形成条件でメタライズ層を形成した。形成したメタライズ層を検査した結果、メタライズ層の周縁部分から中央部分にかけて複数

個のクラックが認められた。

## [発明の効果]

以上説明したように本発明によれば、セラミックス基板の表面に形成したメタライズ層に垂れおよびクラックの発生が無く、良質なメタライズ層を有する回路基板を得ることができる。

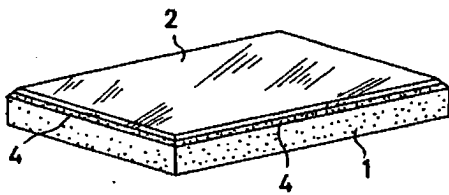
## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の回路基板を示す斜視図、第2図は本発明の回路基板におけるセラミックス基板の周縁傾斜面の部分を拡大して示す説明図、第3図(a)~(g)はセラミックス基板の周縁傾斜面の他の例を示す説明図、第4図は従来の回路基板を示す斜視図、第5図は従来の回路基板におけるセラミックス基板の角部を拡大して示す説明図である。

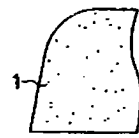
1—セラミックス基板、2—メタライズ層、4—周縁傾斜面。

出願人代理人 弁理士 鈴江武彦

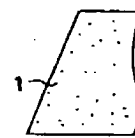
特開昭63-288091(4)



第 1 図



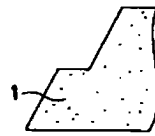
(a)



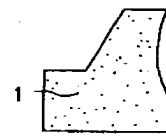
(b)



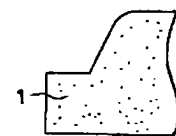
(c)



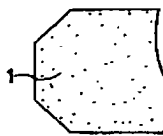
(d)



(e)

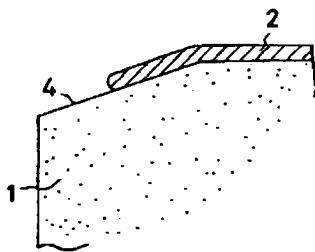


(f)

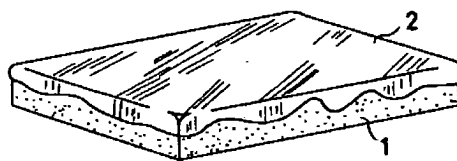


(g)

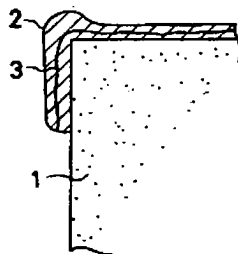
第 3 図



第 2 図



第 4 図



第 5 図